# DISQUISITIONES MICROSCOPICÆ
DE
# MEDULLAE SPINALIS TEXTURA,
IMPRIMIS IN PISCIBUS FACTITATÆ,

**DISSERTATIO INAUGURALIS**

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

**UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI**

UT

SUMMI IN MEDICINA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENSURUS

CONSCRIPSIT

***Philippus Owsjannikow,***

*Russus.*

ACCEDUNT TABULAE TRES CUPRO EXPRESSAE.

DORPATI LIVONORUM,

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.

MDCCCLIV.

Imprimatur

haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa, numerus exemplorum lege praescriptus tradatur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Liv. die 10. m. Aprilis a. 1854.

(L. S.)

Dr. **Bidder**,
ord. med. h. t. Decanus.

VIRIS

ILLUSTRISSIMIS ATQUE HUMANISSIMIS

# F. H. BIDDER,

PROF. ORDIN. UNIVERSITATIS LITER. DORPAT.,
A CONSIL. PUBL. ETC.

NEC NON

# C. B. REICHERT,

NUNC PROF. ORD. UNIVERSITATIS VRATISLAVIENSIS,
QUONDAM PROF. ORD. UNIVERSITATIS LIT. DORPATENSIS
A CONSIL. PUBL. ETC.,

PRAECEPTORIBUS SUMME VENERANDIS

HAS STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

D. D. D.

AUCTOR.

# PROLEGOMENA.

Doctrina de nervis, gravissima illa physiologiae pars, summae oblectationis plena, ultimis his annis virorum doctorum animos in dies magis ad se convertere coepit. Etenim ad hanc physiologiae provinciam excolendam plerique aetatis recentissimae scrutatores summis viribus summaque opera incubuerunt, quo factum est, ut, quamvis nonnulla hujus disciplinae fundamenta adhuc parum stabilia sint, tamen ars brevi temporis spatio ad id perfectionis fastigium evecta sit, ut observatorum studiis splendidissimus, quem ipsi vix animis praesagire potuerunt, successus contigerit. Neque igitur mirandum est, praeceptores ingeniosissimos Bidder et Reichert, viros illos litteris doctrinisque penitus deditos, quibus quum physiologia, tum nostra literarum universitas tam multa accepta referunt, scholis suis praeclarissimis in me quoque talium disquisitionum amorem et studium excitavisse.

Quo studio adductus, quum anno superiore, examine, quod dicitur, rigoroso feliciter perfunctus, a gratioso medicorum ordine veniam impetrassem dissertationem inauguralem conscribendi, ad professorem honoratissimum Dr. Bidder me contuli, ut mihi et materiam, de qua scriberem, ex mi-

croscopica de nervis doctrina deligeret, et sub suis auspiciis investigationes instituendi potestatem faceret, petiturus. Tum mihi praeceptor summe venerandus, ut medullae spinalis texturam, praesertim in piscibus, diligentius perquirendam sumerem, auctor exstitit, se ipsum et re et consilio in summae difficultatis quaestione mihi adfuturum pollicitus. Quam materiam, quum fere inter omnes conveniat, iis, quae nobis in promptu sint, subsidiis totam perquiri vix posse, ideoque aetati posteriori esse relinquendam, multum, ut aperte profitear, addubitavi mihi indagandam eligere, quippe in qua tot physiologorum excellentium et operam et sollertiam, tum prioribus tum nostris temporibus, paene irritam cecidisse viderim. Itaque, virium imbecillitatis haud ignarus, quum praesertim in disquisitionibus microscopicis me parum viderem exercitatum, hanc operam suscipere minime ausus essem, nisi duae res, ab incepto ne desisterem, me permovissent. Namque maxima gravissimi hujus organi admiratio ejusque certius cognoscendi cupiditas, quae jam dudum animum meum tenuerant; iterum majore vi sunt suscitatae. Quam cupiditatem, consentaneum est, quo magis arte medica tam egregia atque divina imbuamur, eo acrius animos nostros ad medullae spinalis structuram accuratius cognoscendam incitare, ut, ejus rationibus innisi, naturae leges, quae in nervoram motibus obtineant, rite ordinare possimus.

Anatomia, quae totum nervorum periphericorum systema tam plane nostris oculis propouit, tamen hucusque de organo illo nihil certius nos edocere potuit. Physiologia autem, quae nisi anatomia adjutrice stare non potest, in illa tanquam in fundamento suo reposita, hac in re tamen majores, quam anatomia, progressus fecit, firmiores leges constituere conata. Ad therapiam vero quod attinet, in ea quanti mo-

menti sit hujus organi cognitio, vel primo adspectu nobis facile persuademus, quoniam vix ulla invenitur affectio vehementior, in qua maxima medullae spinalis gravitas non evidentissime appareat. At nihilo secius pathologis etiam doctissimis, qui difficillima observationum microscopicarum arte summam sibi pepererunt gloriam atque auctoritatem, nequaquam contigit, ut quoque in casu aliquod commutationis vestigium deprehenderint. Et mutationes pathologicas earum partium, quas ne sano quidem organismo exquirere licuit, ab illis parum compertas esse, quis est, qui miretur? Quo melius autem intelligimus, quanta hujus organi ad totam animalis vitam sit auctoritas, quantopere id vel ad remotissimas organismi partes imperium suum extendat, adeoque levissima rerum externarum momenta prius percepta ad ceteras corporis partes propaget, eo magis fundamenta anatomica hac in re manca esse atque imperfecta confitendum est, eoque acrius illud organon cognoscendi studium in animis nostris incenditur.

Maxime vero auxilium a Dr. Bidder promissum mihi animum addidit, meque, ut difficillimam hanc quaestionem susciperem, impulit. Itaque jucundissimo mihi officio satisfacere liceat professori Bidder, qui non solum totum per tempus, quo in hac literarum universitate studiis operam navabam, et amicissime me usus est, et artis amorem quam maxime excitavit, verum etiam ad conscribendam hanc dissertationem tum totius bibliothecae suae potestatem mihi fecit, tum, quamvis multis distentus negotiis, omni ratione me adjuvit ac saepe, quum disquisitionum difficultate defatigatus operam non viderer persequi posse, studium animumque et novas vires addidit, intimo animo hic publice gratias persolvendi quam plurimas.

Praeterea commilitoni amicissimo Kuettner, cujus manu sollerti delineationes IV et V factae sunt, gratias debitas agimus; ceteras imagines ipse delineavi.

Disquisitiones, quas propositari sumus, quamquam jam pridem ad finem adductae erant, tamen et iconibus delineandis atque in urbe procul remota cupro exprimendis et aliis quibusdam, quae ex inopinato acciderant, rebus adversis, quo minus in medium proferremus, ad hoc usque tempus prohibebamur. Dissertationem meam non omnibus satisfacere votis, et in medulla spinali multas esse texturae anatomicae rationes, quae postero tempori exquirendae relinquantur, quamvis ipse optime cognitum habeam, tamen, quum investigandi methodi adhuc usitatae neutiquam perfectae sint, quumque major observationum pars diebus auctumni brevibus obscurisque instituta fuerit, ipseque praeterea saepius valetudine parum commoda a studiis avocatus sim, sane, ut largiores exquisitionum fructus praeberem, mihi non contigit.

Denique gravissima haec perscrutatio si a multis suscepta fuerit, atque judicem quamquam severum, at integrum tamen incorruptumque invenerit, votorum summam mihi assecuturus esse videor.

# CAPUT I.

## De perscrutandi ratione a me adhibita.

Omnium primum de ratione, qua investigationes meas instituerim, quum praesertim non defuerint, qui de methodo, a nobis quoque adhibita, dubitationes moverint, nonnulla praemittenda esse censui.

Medullam spinalem recentem in acido chromico mero, cujus partes centenae duae in aqua solutae erant, posuimus. Verumtamen etiam medullam spinalem e praeparatis in spiritu vini asservatis exemptam in talique solutione depositam in disquisitionibus microscopicis eadem commoda praebere nobis persuasimus. Mammalium majorum medulla spinalis recens hebdomadibus 6—8 circumactis, avium pisciumque et ranarum jam post hebdomades 2—3 adeo indurata apparuit, ut aliqua exercitatione adepta non difficile esset, ope cultri tonsorii acuti segmenta tum longitudinalia tum transversa, tenuia atque pellucida, parare. Fortioribus acidi chromici solutionibus in usum vocatis, quamquam haec medullae spinalis induratio multo breviore tempore facta est, tamen medulla ea in re adeo fragilis exstitit, ut segmenta satis tenuia integra servare nullo modo contingeret. E contrario praeparata, quae in acidi chromici solutione, eo, quo ante diximus, modo diluta, conservata fuerant, vel anno

elapso, ad inquirendum omnino idonea sese exhibuerunt. Segmenta tenuia quo aptiora pervestigationibus microscopicis fierent, nos quoque dilutiore kali vel natri caustici solutione illa humectavimus. Neque minus aptum cognitum est acido sulphurico diluto uti, quod quidem praeterea id commodum obtulit, quod praeparata, non exsiccata, complures per dies servari atque adhiberi poterant. Observationes a nobis de aliis materiis substantiam nervosam durantibus institutae quantum edocuerunt, nulla earum digna est, quae acido chromico par habeatur, qua de causa dubium non est, quin omni tempore histologi cl[i]. Hannover meritum, qui primus eo contendit, ut virorum doctorum attentionem ad acidi chromici in perquisitionibus histologicis utilitatem converteret, gratis animis sint agnituri. Telae organicae, si acido chromico tractantur, rigescentes quasi formas primitivas offerunt, eoque modo fere easdem rationes morphologicas, quae, vivo organismo, statuendae videntur, oculis proponunt. Quin etiam telae, dum rigescunt, ne formas induant, quae variorum errorum ansam praebuerint, impediuntur. Sic, ut exemplo utamur, fibrarum tenuium, quae semper in systemate nervorum centrali parietibus teneris instructae reperiuntur, species varicosa, quae in cerebro vel medulla spinali adeo recentissimo statu observatis offertur, nec tamen est nisi artificiale post mortem phaenomenon, in hac tractandi ratione exsistere non potest.

Ceterum opiniones longe diversas de acidi chromici in ejusmodi indagationibus utilitate ab aliis prolatas videmus. Ex quibus admonere nunc liceat unius, qua Valentin cl[i]. Hannover sententiam de fibrarum ex cellulis nervosis origine[1])

1) Recherches microscopiques sur le système nerveaux par Adolphe Hannover. Copenhagen 1844.

his verbis sibi videtur satis refutare posse: „Diese Wahrnehmung ist nach der Anwendung der Chromsäure ganz erklärlich, da hier die Nervenkörper minder isolirt sich darstellen und die Primitivfasern undeutlich werden!?“ — Similiter Blattmann [1]) in praefatione, microscopicae organorum centralium systematis nervosi batrachiorum descriptioni praefixa, scrutationes microscopicas, ultimis decenniis susceptas, nos monere ait, ne amplius experimenta hujusmodi artificialia instituamus. Nec possum, quin virum doctum, quem priorem nominavi, in opere suo ita inscripto: „Kritische Darstellung fremder und Ergebnisse eigener Forschungen“ [2]) sententiam modo commemoratam non prolaturum fuisse credam, si ipse continua pervestigatione materiam, quam dicit suspectam, diligentius examinavisset. Blattmann quoque, cujus eximius doctrinae amor atque rei ab ipso tractatae studium in opusculo illo tam luculenter apparent, haud dubie nonnulla, quae infra afferre liceat [3]), non proposuisset, nisi opinione praejudicata de artificiali telarum perscrutandarum praeparatione captus ad observationes suas sese contulisset. Naturales fibrarum rationes quantopere in medulla spinali recenti perquirenda apparatibus nostris pro rata parte tam rudibus, tam ingentibus destruamus turbemusque et pervertamus, Blattmann omnino eo, quo par erat, modo respicere

1) Die Centralorgane des Nervensystems bei den Batrachiern, Zürich 1850, pg. 5.

2) Valentin, Vol. VI, pg. 96. 1841.

3) l. c. p. 17: Die Längsfasern durchziehen die ganze Länge des Rückenmarks und erleiden hinter der Leistenanschwellung eine höchst eigenthümliche Veränderung. — Pag. 18: Die eigentlichen Ganglienkugeln sind beim Frosche sehr selten und die Verbindung der Fasern mit ihnen noch seltener und erscheint mehr als eine Raritätsfrage. — Pag. 28: Fasern, die der grauen Substanz ausschliesslich angehören, habe ich nicht gefunden. — Die Fasern endigen im Rückenmarke blind u. s. w.

noluit. Itaque, quamvis haud negaverim, difficultates innumeras, quae tali perquisitioni se objiciant, ne acido chromico quidem adhibito totas removeri posse, multosque errores, qui evitari vix queant, etiamnum restare, tamen inter omnes rationes hunc in finem commendatas, quas quidem hodie inire liceat, indurationi acido chromico factae sine dubio palmam deferendam esse persuasissimum habeo. Neque dubito, quin, nisi observationes permultae, quae in re nostra versantur, cum opinione ista de egregia illa materia praesumpta susceptae essent, jam longe majores in exploranda medullae spinalis textura facturi fuerimus progressus. Quodsi in quosdam errores in opere Blattmanniano inventos lectorum animos advertimus, nequaquam operam ab illo insumptam parvi aestimandam censemus, sed id solum agimus, ut scientiae patentiorem viam aperiamus, catenasque illi interdum injectas, quantum in nobis fuerit, dirumpamus.

Nos quidem, quamvis in pervestigationibus hisce in hominum, equorum, boum, felium, canum, ovium, murium aliorumque mammalium, nec non, occasione oblata, avium et ranarum medullam spinalem ope microscopii inquisierimus, tamen praecipue medullam spinalem, qualis in piscibus observatur, quam diligentissime perscrutandam sumpsimus. Quam ad rem praecipue hac causa adducti sumus, quod, quemadmodum ultimis his annis, texturae systematis nervosi ratione habita, laetissimus observationum eventus in piscibus contigisset, ita medullae spinalis texturam indagatu difficillimam in his animalibus facilius, quam in ceteris, cognosci posse speravimus. Praeterea propter exiguam organi in piscibus crassitiem segmenta tenuia, quum per totam ejus planitiem uno ductu fierent, facilius obtineri posse respeximus.

Quae autem de medullae spinalis structura in piscibus comperta fuerint, ea majore ex parte etiam ad animalia vertebrata ordinum superiorum atque ad hominem posse transferri, nobis extra omnem dubitationis aleam positum videtur. Etenim certo nobis persuasimus, quemadmodum in corporum animalium constructione organa quaedam velut elementaria non desint, quae toto regno animali recurrant, — item necesse esse hujus organi structuram, quamvis multae observentur varietates, tamen fundamenta quaedam constantia, et idcirco ubique reperta, ostendere. Quae quum ita sint, eximii cujusdam nostrae aetatis histologi sententia, qua ea, quae in animalibus observando cognita sint, in homines transferenda esse negat, nullo idoneo argumento nititur. Exstare enim differentias quamquam haud infitiamur, tamen certis limitibus eas contineri pro certo habemus. Sic, ut exemplum afferam, si contigerit nervorum spinalium fibras in cellulas cinereae medullae spinalis substantiae transeuntes in animalibus monstrare, talem connexum in hominibus deficere posse, nullo modo concedendum mihi videtur.

Observationes nostras segmentis medullae spinalis, quae ex praeparatis acido chromico induratis repetitae erant, institutas esse jam supra commemoravimus. Qua in re ad fibrarum tum medullae spinalis tum nervorum spinalium decursum praecipue animos attendimus, quas fibras gradatim a circuitu medullae ad partem internam, a substantia cinerea ad exteriora, ab una parte medullae ad alteram, ab anteriore ad posticam et vice versa diligenter persecuti sumus. Quodsi Ludwig [1]) merito atque optimo jure ad vasa, cum pia matre in medullam spinalem penetrantia, quorum ad hunc

1) Lehrbuch der Physiologie. Heidelberg 1852. p. 130.

diem in medullae textura explananda parum habita est ratio, attentionem nostram convertit, unamque ex causis gravissimis retardatae medullae spinalis cognitionis in eo positam esse credit, quod vasa illa non satis respecta fuerint, haec animadversio quidem maxime ad eam perscrutandi methodum pertinet, qua spatia, quae in transversis medullae spinalis segmentis substantia alba atque cinerea diversis locis obtinerent, emetiendo quaestionem de nervorum spinalium origine cerebrali explicari posse censuerunt. Contra in ea, quam nos secuti sumus, ratione non modo partes nervosae et tela cellulosa cum vasis inter se facile poterant discerni, verum etiam, quum solum singulas nervorum fibras in diversas regiones persequeremur, quoad certiora de iis cognoscere contingeret, quanta telae cellulosae copia nervis admixta esset, non ita multum intererat.

Quod autem Volkmann, physiologus tam praeclarus, mensiones sententiae suae fundamenta posuit ejus rei causa in medullae pervestigationum microscopicarum, quales tunc temporis erant, ratione imperfecta quaerenda videtur. Ille commentatione sua, ab omnibus viris doctis summopere collaudata [1]), plerosque suae aetatis observatores in suam sententiam adduxit, donec Koelliker adversarius coortus mensionum veritatem in controversiam vocavit. Qui cl[i]. Volkmann doctrinam adeo labefactavit, ut etiam multi summae auctoritatis scrutatores ejus opiniones recipere non dubitarent. Nunc rursus quasi in limine ejus temporis collocati sumus, quo futurum sit, ut doctrina Koellikeriana omnium consensu falsa habeatur. Nobis vero haud mediocri est laetitiae, quod cl[i]. Volkmann doctrinam non tantum in uni-

1) Vide in voce: Nervenphysiologie in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie.

versum veram esse agnoscere, sed etiam in singulis rebus ei tam idonea adminicula suppeditare licet, quibus firmiora ne ipse quidem auctor sperare potuerit.

At priusquam ad perscrutationes a nobis ipsis institutas transeamus, literarum ad rem propositam pertinentium mentionem inferri necessarium videatur. Equidem etiam, fere omnibus, quae ad quaestionem nostram spectant, inde a tempore satis remoto perquisitis, observationes et conjecturas, in quibus et ingenii acumen et cognitio rei parum accurata in vicem, quid valerent, experta sunt, quam diligentissime examinavi. Qua in re ne errores quidem atque hypotheses falsae parvi sunt pretii, quippe ex quibus et mentis humanae indoles et modus, quo scientia fundamenta magis magisque stabilia jecerit, plane appareat. Sic mihi quoque historica rei perquisitio magnae oblectationi fuit, atque usum haud parvum attulit. Verumtamen, si literas ad medullae spinalis texturam spectantes vel brevi conspectu perlustrare vellem, tum quoque largior adesset materia, quam quae angustis dissertationis finibus contineri posset. Accedit, quod res hac commentatione pertractandae tam singulares sunt, quae vix multos lectores alliciant; illis autem paucis, quos spero opusculum meum diligentius perlustraturos, res jam pridem cognitas repeti non solum supervacaneum, sed etiam longum erit. Nihilominus tamen in iis perquisitionum mearum locis, qui praecipue magni momenti videntur, virorum doctorum controversias ratione historica illustrare non omisi.

# CAPUT II.

## Petromyzontos fluviatilis et ammocoetae branchialis medulla spinalis.

In utroque piscium genere medulla spinalis, quae taeniae similis planaque et elastica apparet, si quidem a magnitudinis diversitate discesseris, summam offert similitudinem. Quorum animalium medulla spinalis ad explorationes microscopicas eo maxime idonea cernitur, quod, quum in iis axis cylindros nudos i. e. vagina primitiva ipsa cinctos reperiamus, nervorum medulla e tubulis primitivis non proveniente, imago, quae offertur, magis perspicua exsistit. Qua de causa quum segmenta, si quidem satis tenuia feceris, mirum in modum pellucida sint, cellulae gangliosae ramique originem ab illis capientes adspectui nostro optime patent. Itaque, si statim ab initio haec animalia pervestigationibus adhibita forent, quaestio illa persaepe agitata, utrum cellularum ramuli in nervos marginibus fuscis instructos transirent necne, nunquam haud dubie moveri potuisset. Etenim, si vel exigua diligentia utare, non solum certissime tibi persuadeas, cellularum ramos et eadem, qua cellulas ipsas, massa constare, et a cylindris primitivis juxta positis nulla re differre, verum etiam hos ramos ad filamenta vel axis cylindros tum ad caput adscendentia, tum partem anteriorem posticamque versus in nervos spinales exeuntia continuo persequi possis. Rei modo memoratae eo magis rationem ducendam esse judicamus, quod Stannius [1]) quoque, cui, dubium non est, quin inter nostrae aetatis physiologos in difficillima hac

1) Götting. Nachr. 1850.

materia versatos praecipuus assignandus sit locus, utrasque radices separatas a medulla spinali abire, non ipse vidit, sed tantum conjectura assecutus est. Nobis autem radices tum anteriores, tum posteriores a medulla spinali sejunctas proficisci, et in segmentis transversis et in longitudinalibus observare contigit.

De segmentis per longitudinem faciendis, quae quidem, quum medulla spinalis in his piscibus plana tenuisque sit, perquam arduum est instituere, ab hoc loco non alienum videtur, breviter mentionem injicere. Canale vertebrali a parte postica patefacto, si medullam spinalem satis firmiter ei inhaerere videris, cultro tonsorio acuto per ejus longitudinem secundum ipsam superficiem sic incisuram facias, ut cultri laminam per segmentum perlucere cernas. Quod segmentum si microscopio subjeceris, radices posteriores deinceps e medulla spinali prodeuntes hic illic certis intervallis in fasciculos colligi animadvertas. Simili modo anteriores quoque nervorum radices in conspectum dare possumus, qua in re incisiones a posteriore medullae spinalis facie eo usque continuandas esse, donec segmentum infimum vel reliquiae medullae spinalis anteriores satis pellucidae exstiterint, per se intelligitur.

Utraeque radices a medullae spinalis, taeniae similis, latere inter se conjunctae in canalis vertebralis membranacei aperturas, foraminibus intervertebralibus respondentes, intrant. Unde si ope volsellae tenuissimae extraxeris, microscopio submissae duos fasciculos e diversis regionibus ortos plane ostendunt. Secundum nervorum, qui radices posteriores constituunt, decursum gangliorum cellulae, latitudine 0,003‴ par., longitudine 0,005‴ praeditae, subrotundae ac bipolares sunt positae.

Ad membranas quod attinet, cl. Joannis Mueller [1]) sententiae, qua tres membranas inter se disjunctas exstare contendit, adstipulari non possumus.

Jam, haec medullae spinalis segmenta tum transversa tum per longitudinem facta quid doceant, diligentius explanare conabimur.

A medullae spinalis facie vel superiore vel inferiore si incisione per longitudinem facta lamellulam tenuissimam abstulerimus, in ea nervorum fibras, admodum tenues, non invenimus, nisi fere parallela inter se directione secundum medullae spinalis longitudinem decursum ineuntes.

In lamina, quae relinquitur, media (Fig. III) hae fibrae et parte dextra et sinistra exteriora versus collocatae medullam spinalem undique cingunt, ejusque stratum extremum efficiunt [2]).

Ad internam harum fibrarum longitudinalium partem columna latior, colore fusciore imbuta, posita est, quam, si quidem segmentum satis tenue fuerit, etiam sine acidi sulphurici diluti usu totam cellulis repletam videmus. Quae cellulae paululum in longitudinem extractae ad fusorum formam proxime accedunt, et in lamellula illa ita sunt collocatae, ut fines earum extenuati ad partem dextram sinistramque i. e. ad faciem medullae spinalis externam ejusque axem centralem conversi sint.

Ab his cellulis confertis magis ad canaliculum centralem versus progressi fibras per longitudinem decurrentes,

1) Abhandl. d. K. A. der Wissensch. in Berlin, Jahrg. 1839, p. 171.

2) Hoc loco, ne errorum ansa praebeatur, in petromyzontum medulla spinali fibrarum nervearum axis cylindros tantum nudos apparere, admonendum videtur, pro quo nomine tamen vocabulum nervi etiam infra saepius in usum vocabimus, tum quoniam hoc verbum in doctrinae usum magis receptum est, tum quia functionum physiologicarum respectu habito nullum utriusque vocis certius discrimen est positum.

admodum latas, quae taeniarum speciem referunt, reperimus. Quas fibras primum ab Joanne Mueller[1]) descriptas atque delineatas, quarum nuperrime etiam Stannius[2]) mentionem injecit, infra fibras Muellerianas nominabimus.

Inter eas per totam medullam spinalem cellulae gangliosae magnae rotundaeque deprehenduntur, duos ramos latiores, qui in fibras Muellerianas abire videntur, ad caput caudamque versus dimittentes; quo fit ut cellulae speciem bipolarem praebeant. Quibus e medulla spinali exemptis, duos illos, quos diximus, ramulos in permultas fibras minutissimas diffindi apparet. Nuclei, quos cellulae hae continent, cellularum fusiformium supra commemoratarum nucleis magnitudine praestant, nucleolis tamen eadem magnitudine praeditis. Cellularum rotundarum maximae 0,026''' par., earum nuclei 0,015''', nucleoli 0,005''' sunt, minores 0,015''', nuclei 0,007 sunt.

Ad cellulas fusiformes quod spectat, in segmentis per longitudinem factis ab unaquaque ramulum prodire cernimus, qui transversim per fibras longitudinales, substantiae albae aliorum animalium respondentes, ad partem externam tendit, atque medulla spinali egressus in nervorum spinalium radicem posteriorem transit. In his piscibus primum felicissime nobis successit, ut nervorum spinalium fibras primitivas in medullam intrantes, imprimis posteriores, e cellulis ortum habere tam manifesto observaremus, quam eandem rationem in anterioribus quoque nervorum radicibus obtinere, segmentis maxime transversis satis nobis persuasimus. Quae cum ita sint, a singulis cellulis fusiformibus bini proficiscuntur

1) Abhandl. über die Gehörorgane d. Cyclost. Tab. III. Fig. 2.
2) Götting. Nachr. 1850.

ramuli, in anteriores posticasque nervorum radices transeuntes. Tertius ramulus sursum ad cerebrum adscendit; quartus, qui tamen nisi in segmentis transversis non plane conspicitur, commissuram formaturus ad alteram partem porrigitur.

Nonnunquam etiam ramulus quintus e cellula transversim posita, fuso simili, egredi visus est, de quo tamen quid postea factum sit, certo cognoscere non potuimus. Semel tantum ejusmodi ramulum quintum cum cellulae rotundae ramulo conjungi animadvertisse videbamur. Qua de causa quamvis affirmare non ausim talem inter duo, quae descripsimus, cellularum genera connexum semper adesse, tamen hanc rationem dignissimam esse censeo, in quam perquirendam posteri temporis scrutatores summa diligentia incumbant. Quam si veram et constantem esse effecerint, in medullae spinalis physiologia summi momenti fore persuasissimum habemus. Nos, quanquam imprimis in eo elaboravimus, ut hanc rem subtilius perquireremus, atque ex nonnullis imaginibus verisimile esse conjicimus, omnes cellulas fusiformes ad latera medullae sitas cum rotundis, in medio positis, esse conjunctas, tamen, ut aperte profiteamur, certum de hac quaestione judicium proferre nondum audemus.

Imago microscopica, quam segmentum transversum (Fig. VI) ex petromyzontos medulla spinali petitum offert, apte cum duabus expansis avium alis comparari potest. In parte media canaliculus centralis cernitur, qui strato epitheliali circumdatus diametri 0,0075‴ est, sine hoc strato 0,0037‴ par. A quo canale partem posticam versus fissura posterior, ad anticam fissura anterior tendit, qua re fit, ut medulla spinalis in duas partes aequales divisa appareat. Canaliculus centralis, uti in reliquis medullae spinalis partibus a facie ejus antica posticaque pari spatio distat, ita ad cau-

dam versus medullae parieti anteriori vel inferiori aliquanto propius accedit.

Nonnullo ab hoc canali intervallo praesertim ad utrumque latus indumentorum fibris Muellerianis, quarum supra mentionem fecimus, recipiendis inservientium lumina, orbium ad instar rotunda, in conspectum veniunt, quorum luminum alia omnino pellucida atque perspicua i. e. vacua sunt, alia massis quibusdam acidi chromici effectu colore subflavo tinctis impleta cernuntur, quae massae non sunt nisi axis cylindrorum iis inclusorum segmenta transversa, vel fibrae, quae vocantur, Muellerianae. Quae fibrae et ipsae, quanquam a Mueller taeniae laeves dicuntur, speciem rotundam prae se ferunt. Ceterum eas interdum in segmentis transversis formam angulosam, quin etiam stellis similem induere posse haud negaverim. Verumtamen haec fibrarum species non est nisi arte producta, quippe quae nobis in iis tantum casibus offeratur, in quibus fibrae nimia acidi chromici efficacia sunt corrugatae. Massae aequabilis, qua fibrae hae consistunt, pars media paulo fusciorem se exhibet.

Quamquam, teste Stannio et Muellero, re vera ingentes sunt hae fibrae, tamen non toto corpore ejusdem manent latitudinis. Sicuti enim caput versus latissimae apparent, sic ad caudam diametro sua ita minuuntur, ut ad postremum eadem tenuitate, qua ceterae fibrae longitudinales, excellant. Qua in re praeterea admoneamus oportet, fibras caudam versus canaliculo centrali multo esse propiores, quam in parte corporis anteriore. In parte medullae spinalis ad caudam posita fibrae 0,0037‴ par., in parte media 0,0113‴, in anteriore 0,022‴ latae sunt.

Porro a nobis nonnulla observata sunt segmenta transversa, in quibus lacunae, fibris Muellerianis destinatae,

non fibrarum ipsarum segmentis transversis, sed cellulis rotundis, quarum nucleos atque nucleolos plane cognoscere poteramus, essent impletae. Praecipue ad posteriorem medullae spinalis finem pro fibris cellulas majores invenimus, quarum latitudinem demum ulteriore ad caput decursu adauctam animadvertere licuit. In medulla oblongata fibrae in cellulas gangliosas magnas rotundasque transeunt. Itaque fibrae Muellerianae non a medullae spinalis circuitu oriuntur, sed potius, in centrali ejus parte initio capto, e majoribus illius cellis profectae ad cerebrum adscendere sensimque augeri atque hic illic certis intervallis gangliis interpositis interrumpi videntur. Num autem cum cellulis transversis, fusorum speciem praebentibus, ex quibus nervorum radices originem trahant, ulla contineantur conjunctione, haec quaestio, ad liquidum nondum perducta, posterae aetati relinquatur. Qui connexus si re vera adest, ambigi nequit, quin fibrae illae apparatus sint nervorum actioni propagandae destinati, quae quidem functio iis haud dubie attribuenda videtur.

Juxta fibras Muellerianas, paulum ad partem exteriorem versus, si segmenti transversi contemplationem persequimur, cellulas fusis consimiles 0,007''' latas, 0,011''' longas sitas esse cernimus. Ab unaquaque cellula, id quod plane animadvertere possumus, una fibra ad partem anteriorem, altera ad posticam porrigitur, quo facto ambae e medula spinali proveniunt, nervi spinalis radices appellatae. Quae fibrae et intra medullam spinalem et extra 0,003''' par. aequant, postea vero, nervorum vaginis inclusae, 0,007''' p. sunt. Praeterea e quavis cellula tertius oritur ramulus, qui, ad alteram medullae partem transgressus, uni ex cellulis hic positis conjungitur. Hae fibrae commissurae, plerumque ante canaliculum centralem vel infra eum, crebro

etiam ante fibras Muellerianas extensae, non raro tamen sinuatae inter has fibras latiores ad alteram partem medullae tendunt. Nonnunquam, si quidem cellulae situm obtinebant solito altiorem, una ex his commissurae fibris, cui crederes spatium sufficiens defuisse, etiam pone canaliculum centralem ad partem alteram transire videbatur.

Cellulae fusorum forma praeditae, ut per totam medullam spinalem tantummodo ea, quae descripsimus, loca a canaliculo centrali satis remota tenent, ita, simulatque canalis accrescit, ei propius accedere eumque agminatim cingere incipiunt. Denique, quo loco canalis in ventriculo quarto ad partem posticam apertus est, cellulae illae hujus fissurae parietes sub ejus strato epitheliali tamquam valli circumdant, ita ut, via recta ad partem posteriorem occlusa, unus e ramulis ejus directo ad anteriora, alter ad exteriora spectet. Quae nervorum cellulae catervatim collocatae ad partem externam fibris tenuibus per longitudinem extensis, quae unde ortum haberent, jam supra in segmento longitudinali describendo monuimus, undique cinguntur, quae fibrae in segmento transverso maculae minimae, rotundae, colore lucido imbutae apparent. Portio segmenti transversi illis formata, quamvis, nervorum medulla circum axes cylindratos deficiente, non aeque opaca et fusca cernatur atque in ceteris piscibus, tamen a substantia, in quam cellulae fibraeque longitudinales latae immersae sunt, colore fusciore plane discrepat. Fibrae externae in petromyzonte albam medullae spinalis substantiam constituunt, internae cineream, de qua superest ut pauca quaedam adjiciamus.

Substantiae cinereae medullae spinalis massam primariam tela cellulosa constare jam supra locus erat, ubi mentionem faceremus; quam sententiam tamen, ut quae nonnullius

indigeat explicationis, quum praesertim utroque, de quo disserimus, piscium genere confirmetur, hoc loco paulo uberius exponere liceat.

Uti in superiorum ordinum animalibus membranas, quibus nervorum spinalium, postquam in medullam spinalem intraverunt, fibrae primitivae sunt involutae, tam tenues paramque conspicuas videmus, ut via anatomica, nisi summa difficultate, non possint monstrari, ita in petromyzonte non sua quisque nervus instructus est membrana, sed omnium indumenta inter se conjuncta cernuntur. Dum enim in nervis periphericis hujus animalis unaquaeque fibra i. e. quivis axis cylindrus sua ac propria utitur vagina, quae, si sejungas, eum, arctissime cingens, per totum decursum sequitur, in medulla spinali contra haec tegumenta parietibus inter se coalescentibus in unam confunduntur massam, quam continuam esse in hoc piscium genere facile demonstrare potuimus.

In qua tela cellulosa, si quidem microscopio utamur res subjectas sexcenties amplificante, fibras in diversas regiones decurrentes partim alteram alteri parallelas, partim inter se decussatas distinguere possumus, quae adeo sub microscopio sexcenties auctae tantummodo linearum colore fusco tinctarum speciem offerunt.

Deinde in tela illa cellulae insunt cum fibris, de quibus diximus, junctae. Quae cellulae vel telae cellulosae corpuscula, non ubique pari multitudine reperta, circum cellulas nerveas fibrasque Muellerianas ingenti numero conferta animadvertuntur. Praeterea, quo loco cellulae nerveae fibraeque Muellerianae adsunt, substantiam hyalinam, qua illae involutae sunt, discernimus, quae tamen cum reliqua telae cellulosae massa adeo coaluit, ut, si medullam spinalem recentem ope acuum distrahas, solummodo axes

cylindrati nudi in conspectum veniant. Quam membranam pellucidam exstare, nobis, si eam acidi chromici concentrati effectui aliquamdiu exposuerimus, optime persuadere possumus. Hac enim agendi ratione adhibita, quum fibrae latiores cellulaeque nerveae fortius contrahantur, interstitium exsistit, illas a membrana involvente dirimens, quae membrana talem praebet speciem, quasi linea fusca a cetera telae cellulosae substantia sit separata. Denique per totam medullae spinalis telam cellulosam permulta vasa sanguifera inveniuntur.

---

# CAPUT III.

## Medulla spinalis piscium aliorum.

### a) *Textura oculis inermibus cognita.*

Piscium medulla spinalis, forma funiculo simili praedita, saltem in omnibus, quae nos perscrutati sumus, generibus per totum corporis longitudinem usque ad extremum canalis vertebralis finem pertinet. Instructa est membrana externa crassiore, quae dura mater appellata, quum magis minusve ope telae cellulosae vasorumque sanguiferorum partem externam versus cum ossium parietibus cohaereat, hac parte aspera et inaequabilis, ad interiorem vero laevis ac splendida apparet.

Altera membrana, quae medullam spinalem arctius cingit, pia mater nominatur. Quae tenera tenuisque sed vasis sanguiferis referta in medullam spinalem multos processus et vasorum ramulos immittit. Vel oculis nudis ad posticam medullae spinalis faciem sulcum quendam per totam ejus longitudinem decurrentem cernimus, in quem maxime pia

mater sese immergit. In cauda medullam spinalem in intumescentiam subrotundam, quae ganglion abdominale dicitur, exire, in corpore medio a parte inferiore ad superiorem complanatam, ad caput versus pariter subrotundam esse videmus, ambitu, quo propius ad cerebrum accesseris, eo magis accrescente. In universum medullam spinalem ex duobus hemisphaeriis, altero juxta alterum positis, constare atque a parte abdominali ad tergum versus paululum complanatam esse dixeris. Utraque pars lateralis radices medullae spinalis tum anteriores tum posteriores emittit, quarum posteriores cellulas gangliosas bipolares, quae dicuntur, continent.

Utriusque dimidii radices anteriores ac posticae alterae alteris propius, quam et posticae et anticae inter se, collocatae cernuntur. Radices membranis medullae spinalis obtectae sunt, qua in re causa quaerenda est, cur tam facile divellantur.

Medullam spinalem bene duratam si cultro tonsorio praeacuto dissecuerimus, etiam oculis non armatis colorum in ejus substantia varietates animadvertere possumus.

In parte media maculam quandam magis albidam conspicimus, in qua, quemadmodum infra monstrabimus, canalis centralis telaque cellulosa, qua ille circumdatur, insunt. Inde latus faciemque anteriorem versus duo loca albida (ubi corpuscula gangliosa sedem habent) linea coloris albi convexa, cui nomen commissurae anterioris impositum est, inter sese conjuncta reperimus. In parte postica vel superiore juxta fissuram posteriorem similiter duo loca albida ex solis vasis sanguiferis telaque cellulosa composita deprehendimus.

Medullae spinalis crassitudo, non ita magnopere variata, piscium magnitudine aucta non ea, qua credideris, ratione

increscit. Sic, ut exemplis utar, muraenae anguillae medulla spinalis triplo tenuior, quam lotae fluviatilis, ejusque vix latior cernebatur, quam accipenseris sturionis, cujus pondus librarum ducentarum quadraginta erat. At in singulis piscibus ad eandem speciem pertinentibus constantissima observatur ratio.

### b) *Rationes microscopicae.*

Investigationibus adhibiti sunt hi pisces: Lucioperca sandra, Esox lucius, Salmo salar, S. trutta, Accipenser sturio, A. ruthenus, Thymallais velifer, Abramis brama, Lota fluviatilis, Leuciscus jeses, Silurus glanis, Gadus lota etc. Ope microscopii transversum medullae spinalis segmentum (Fig. I.) contemplati, in parte media aperturam rotundam conspicimus. Hic est canaliculus centralis, qui, per totam medullae spinalis longitudinem decurrens, omnibus locis cellulis epithelialibus cylindratis intus pulchre vestitus cernitur. Cujus canaliculi forma, in medulla spinali media paene orbis ad instar rotunda, inde partem anteriorem versus paululum extrahitur, ita ut diametros major a facie superiore ad inferiorem pertíneat, donec in superiore demum medullae oblongatae parte posteriora versus aperiatur. Hoc loco duae partes laterales inter se discedentes cum cornibus duobus, ad partem posticam conversis, quibus sulcus finiatur, comparari possunt. Tota fissura, ideoque etiam interna cornuum illorum facies cellulis epithelialibus sunt constratae. Inde quum duo cornua partem posticam versus alterum alteri propius propiusque accedant indeque inter se complicentur, epithelio cylindrato introrsum posito, canaliculus centralis exsistit.

Quodsi medullae spinalis statum embryonalem, quo fissuram planam offerat, cujus margines evolutione progre-

diente magis magisque sursum reflectantur, in memoriam revocaveris, eam, quam supra descripsimus, rationem haud difficile erit intelligere. In piscibus autem margines, dum reclinantur, tantum alter alteri sese applicant, commissura posticâ, quae ex substantia nervosa constructa sit, non inventa. Interdum ex cellulis epithelialibus ramos in telam cellulosam fibris instructam dimissos vidimus, quae quidem observatio etiam cl°. Hannover fuit oblata. Circa canaliculum centralem substantiam quandam lucidiorem, colore cinereo imbutam, deprehendimus, quae, ad extensionem quod adtinet, in diversis piscibus diversa cernitur. Quae materia, a reliqua coloris fuscioris massa adhorrens, a priorum temporum observatoribus, nomine substantiae cinereae dicta, pro nervosa est habita. Quam si diligentius consideraveris, nullam aliam esse nisi telam cellulosam, facile tibi persuadeas, quippe in qua, microscopio res quingenties amplificante adhibito, etiam nucleolos telae cellulosae peculiares cum ramulis radiatis animadvertere liceat. Cellulae fibraeque nervosae in illa substantia nullae inveniuntur. Ab hac tela cellulosa canaliculum centralem undique cingente ad partem anteriorem posticamque duo rami majores continuo usque ad piam matrem tendunt, quibus fissurae tum antica tum posterior conformantur. Praeterea ab hac telae cellulosae massa multi alii fasciculi iique teneriores per albam medullae spinalis substantiam ad peripheriam usque tendunt, ubi cum pia matre conjunctionem ineunt. Quo modo in alba, quam vocant, medullae spinalis substantia permulti efficiuntur parietes intergerini, ac, microscopio res suppositas magnopere amplificante usi, illam in multas, ut ita dicam, insulas divisam videmus, septis nunc crassioribus nunc tenuioribus inter se disjunctas.

Posticam medullae spinalis faciem versus portionem paulo lucidiorem, magisque subflavam, nonnunquam angusta substantiae albae linea a fissura posteriore diremptam, animadvertimus. Quae crebro summam cum arboris folio crenato similitudinem externam praebens substantiae gelatinosae Rolandi, qua posteriora substantiae cinereae cornua in animalibus superiorum ordinum nec non in homine circumdantur, indolem prae se fert internam.

Hanc portionem e tela cellulosa consistere apparet, quae et cum illa tela, qua canaliculus centralis cingitur, cohaeret et ad faciem externam i. e. piam matrem ramulos dimittit.

Microscopium nongenties quinquagies amplificans in hac massa praeter telam cellulosam fibratam plicatamque magnam corpusculorum ramulos radiatos dimittentium multitudinem ingentemque vasorum sanguiferorum in plures pluresque ramulos diffissorum copiam monstravit. E contrario nervorum tubuli atque cellulae hoc loco omnino defuerunt. In reliqua medullae spinalis massa, quae in segmento transverso fusci coloris est, nervos transversim dissectos conspicimus, qui decursu secundum mĕdullae spinalis longitudinem inito albam, quae dicitur, substantiam efformant. In media nervorum dissectorum parte plerumque punctum plus minusve subflavum, quod non est nisi segmentum axis cylindrati acido chromico colore magis minusve intenso imbuti, deprehendimus, nervorum medulla, quae orbis fusci latique speciem prae se fert, circumdatum. Quas fibras, quo altius a cauda ad caput adscenderis, eo magis numero accrescere videas, vel, ut aliis utamur verbis, alba medullae spinalis substantia adaugeri cernitur.

In spatio inter fibras longitudinales transversim dissectas interposito nervorum cellulae, semper tamen in substan-

tia cinerea, velut in strato tela cellulosa composito, collocatae reperiuntur. Quae cellulae in segmentis transversis acido chromico duratis, prout acidi effectus major minorve fuit, pariter atque axes cylindrati colore magis minusve flavo imbutae, observatori manifestissimae apparent, speciem aut homogeneam aut subtilissime granulatam offerentes ac plerumque forma triangulari instructae. In cujusque cellulae centro nucleus cum nucleolo inest. Ex quavis cellula in ejusmodi segmentis transversis ramulos in tres regiones abire videmus, quorum unum ad partem anteriorem porrectum, postquam in unam ex fissuris, quae substantiam albam hac directione penetrant, intravit, hinc, si quidem incisio eandem, per quam nervus decurrit, planitiem sequatur, usque ad anteriores nervorum radices certo planeque persequi possumus. Ramulus secundus, et ipse ad partem posticam conversus, aeque substantiae albae fibras angulo fere recto penetrat atque continuo ad posteriores nervorum spinalium radices pergit. Denique ramus tertius introrsum porrectus ante canaliculum centralem et per telam cellulosam, qua fissura longitudinalis anterior impleta est, ad alteram medullae partem tendit, et cum cellula ipsi respondente conjunctus anteriorem medullae spinalis commissuram format.

Hi cellularum rami, quos ultimos diximus, quippe qui in medulla spinali permaneant, fibrae sunt ei peculiares.

Omnes hi ramuli, in tres regiones e cellulis dimissi, qui, quum directo in veras radicum nervorum spinalium fibras transeant, pro veris nervis et quidem pro eorum axibus cylindratis habendi sunt, et forma et magnitudine omnino inter se congruunt, sola directione, qua decursum teneant, differentes. Etiamsi omnes nervorum radices in medulla spinali ope telae cellulosae inter se junctae sint, haec tamen

iis in locis maxime est conspicua, ubi fibrae tenuissimae decursum horizontalem ineuntes substantiam albam penetrant.

Jam segmentum longitudinale si contemplamur (Fig. IV), omnes nervorum fibras, ex radicibus anticis originem trahentes, postquam inter fibras medullae sursum adscendentes penetrarunt, ad cellulas se conferre videmus, indeque ex unaquaque cellula fibra alia singula sursum adscendente et a canaliculo centrali longius longiusque discedente, nec non altera alteri sese applicante, formari substantiam albam, cujus fibrae cursu fere parallelo usque ad cellulas nerveas cerebri protendantur. Qua ratione non difficile est intelligere, quo modo fiat, ut harum fibrarum numerus, ideoque substantiae albae crassities, quo magis a cauda ad cerebrum versus adscenderis, eo major offeratur.

Quodsi ex iis, quae segmenta tum transversa tum per longitudinem facta nos docuerunt, universam medullae spinalis imaginem adumbrare voluerimus, ex unaquaque cellula nervea, in substantia cinerea sita, quatuor ramulos exire videmus, quorum unus ad radicem anteriorem, alter ad posticam, tertius ad alterum medullae spinalis dimidium, quartus denique ad cerebrum perveniat.

Num autem cellulae amplius quam quatuor ramos dimittant, praesertim num etiam in utroque medullae spinalis dimidio cellulae inter se, fibris conjungentibus, cohaereant id quod non solum perquam verosimile, verum etiam ratione physiologica omnino necessarium videtur, ad hanc quaestionem adhuc nihil certi est, quod respondeamus. Quanquam enim interdum cellularum forma, quae plures, quam quatuor, ramos ex illis proficisci indicabat, de ejusmodi conjunctione nobis suspicionem movit, tamen nunquam contigit, ut eam perspicue planeque cognosceremus.

Acidi chromici effectu diutius continuato, imprimis si solutionem paulo magis concentratam in usum vocaveris, cellulae nerveae substantia paululum corrugatur, ita ut vaginam suam, qua statu recenti arctissime cincta est, jam non totam expleat. Itaque praesertim in segmentis transversis cellulae circumferentia pellucida sunt circumdatae; quae res et ipsa earum formam rotundam esse significat. Substantiam earum solidam esse ceraeque similem, quam cultro dissecare liceat, saltem in segmentis tenuioribus dubitari nequit. Attamen etiam statu recenti substantiae illius eandem naturam esse contendamus oportet. Quae propria nervorum cellulis substantia si indumento e tela cellulosa composito stricte cingitur, ejus ramuli quoque, qui decursu posteriore in nervorum axes cylindratos transeunt, intra substantiam cineream, nulla circumdati medulla, ipsa vagina involuti cernuntur. Ramuli ad nervorum radices pertinentes, demum postquam ex medulla spinali egressi sunt, medulla nervali instrui videntur. Fibrae ad cerebrum adscendentes sensim ac paulatim post introitum in substantiam albam medulla circumdantur, fibris commissurae, uti videtur, semper medulla carentibus. Quod quum ita sit, medullae cellulae nerveae communi circumdatae sunt involucro, quod pro continuatione atque dilatatione vaginarum nervorum cum ipso cohaerentium haberi potest. Quum vera cellula magnitudine sit haud exigua, in segmentis tenuioribus semper evenit, ut, quoniam indumenti pars incisione ablata est, sola cellula vel ejus pars cum ramulis compluribus adspectui pateat. Ceterum talem cellularum diversitatem, qualem etiam, ad magnitudinem quod attinet, quidam scrutatores sibi observavisse videntur, nos nequaquam invenimus, sed potius omnes inter se pares, omnes ramulis praeditas vidimus, ut non possimus, quin corpuscula

gangliosa apolaria etc. vel ramulos diffissos arte producta esse censeamus. Denique in medulla spinali multa reperiuntur vasa sanguifera, partim in tela cellulosa substantiae cinereae, partim inter fibras sursum adscendentes sita, quorum tamen majorem multitudinem in dimidio medullae spinalis posteriore, quam in anteriore observavimus.

---

# CAPUT IV.

## Medullae spinalis in homine structura interna.

Jam piscibus ad investigationes usi, quum medullae spinalis texturam certius perspexerimus, ad medullam, qualem in superiorum ordinum animalibus, praesertim in homine, sese exhibeat, contemplandam transgressi, quae nobis hac in re imagines microscopicae offerantur, paucis adumbrare conabimur. Segmenta transversa si instituas, hic quoque canaliculum centralem cellulis epithelialibus pulchre constratum, plerumque pellucidum atque inanem conspicimus, ita ut tantum praeparatis male duratis vel segmentis minus feliciter effectis accidat, ut medullam granosam ex contermina nervorum substantia alba exortam in canali positam cernamus. Quo factum est, ut nonnulli scriptores de substantia quadam, nervorum medullae haud dissimili, quae hoc canali contineatur, mentionem inferant.

Ad illam quaestionem quod spectat, utrum canaliculus centralis in homine exstet necne, praecipue, ut priores observatores omittam, investigationes auspice professore Dr. Bidder in instituto physiologico hujus universitatis a Dr.

Schilling[1]) institutae rem omni dubitatione exemerunt. Sic nos quoque non tantum in omnibus piscibus aliisque animalibus, sed etiam in homine paene omnibus aetatibus, quin etiam circiter octogesimum vitae annum, hunc canalem observare potuimur. Qua de causa sine ulla dubitatione iis adversari cogimur, qui canaliculum centralem in homine adulto inveniri negant, quem quidem errorem omnino exstitisse tantum eo modo explicare possumus, ut praeparata male durata ab istis adhibita esse judicemus. Praeter canaliculum centralem coloris quoque discrepantia in oculos incurrit, qua, dum substantiâ cinerea, cornua antica atque posteriora, in segmentis acido chromico induratis lucidiora apparent, substantia, quae vocatur, alba illam undique cingens colorem prae se fert fusciorem.

De recentis medullae spinalis colore cinereo subrubicundo in parte ejus interna obvio si quaeratur, ejus causam plerique ad hunc diem in cellulis nerveis ponendam esse existimaverunt, ea in re parvulas molecularum pigmenti colore ex flavo rubescente tinctarum copias in majore cellularum numero inventas plurimum valere arbitrati. Verumtamen aliam rei rationem esse, vel inde eluceat, quod in cornibus posticis, in quibus nullae omnino nervorum cellulae reperiuntur, color cinereus non deest. Quae causa nos impellit, ut primariam coloris cinerei causam in tela cellulosa, cujus eximia copia in omnibus hisce medullae spinalis partibus adest, quaerendam esse statuamus. Haec enim tela quasi fundamentalem medullae spinalis massam constituit, haec nervorum cellulas tubulosque ac vasa sanguifera numerosa continet, haec, ut ita dicam, cuncta

1) De medullae spinalis textura etc. Diss. inaug. Dorpati 1852.

consociat atque conjungit, haec denique substantiae cinereae potiorem partem efficit.

Quemadmodum enim in omnibus reliquis corporis superficiebus epithelio obtectis sub strato epitheliali telae conjunctivae stratum animadvertitur, item in homine circa canaliculum centralem ejusdem stratum pro loci, unde segmentum petitum est, diversitate vel tenuius vel crassius videmus, quod neque nervorum cellulas nec tubulos, sed tantum vasa sanguifera continet, atque, microscopio adhibito, colore suo cinereo lucidiore sub adspectum cadit. Nonnullo demum hinc intervallo in tela conjunctiva nervorum elementa deprehenduntur. Verum inter telam cellulosam, quae canaliculi centralis epithelium proxime adjacet, et limitem eum, unde nervorum elementa initium capiunt, in homine massam quandam, quae plantarum telae cellulosae videtur cognata esse, interpositam cernimus [1]).

Quod telae cellulosae stratum circa canaliculum centralem positum nescio an nucleus cinereus sit, quem Koelliker sibi animadvertisse videtur. Quin etiam Koelliker cellulas gangliosas adesse opinatur, quarum magnam copiam in nucleo isto a se repertam esse dicit. Quae quamquam re vera ibi non exstant, tamen fieri potest, ut telae cellulosae corpuscula et cellulae epitheliales, quae et ipsae ramulos dimittunt, si quis, ejusmodi telarum in medulla spinali praesentia neglecta omnes cellulas texturae nervorum propriae adnumerandas esse crediderit, pro cellulis gangliosis s. nerveis habeantur.

Inde si rationem nervorum spinalium radicibus cum substantiae cinereae cellulis intercedentem respexerimus atque

1) Vid. hac de re: Virchow, Archiv für pathol. Anat. VI, 2.

cornua anteriora consideremus, per substantiae albae fissuras piae matris processibus involutas tenues nervorum fibras undique in illa cornua intrare videmus. Quae fibrae, quum minus medullae nerveae contineant, specie sunt minus fusca, quae fuit causa, cur iis fibrarum cinerearum nomen sit inditum. Dum in cornibus posticis, excepta commissura cinerea posteriore, fibrae una directione ad circumferentiam tendunt, in cornibus anticis fibras, ut videtur, adeo nullo ordine perplexas atque permixtas invenimus, ut primo adspectu, de earum decursu quid sentias, sane ignores. Si autem in utroque talis segmenti transversi cornu anteriore minimum viginti cellulas gangliosas ad distinguendum sat faciles numerari posse reputaveris, et, imagine in piscibus accepta ad hominis medullam spinalem translata, primum fibras animadverteris undique ad cellulas gangliosas passim dispersas transire, deinde eas, ex unaquaque cellula ad partem medullae alteram reflexas, commissuram cineream formare, denique ad partem posteriorem decursum tenere, tum nimirum in promptu est ratio, quam secuti ex istis velut turbis nos expedire queamus. Ceterum hoc nostrum de ratione, qua nervorum tubuli cum cellulis contineantur, judicium non solum illâ quamquam certâ innititur analogiâ, verum etiam haud raro illum connexum via directa exquirere potuimus. Etenim cellulae gangliosae, quae plerumque in cornibus anticis et quidem eorum apices versus situm obtinent, ad canaliculum centralem versus longe rariores cernuntur, multoque etiam rarius accidit, ut pauca earum paria pone canalem delata inveniantur. Porro saepius fibram, e peripheria orientem, in ejusmodi cellulam transire, hanc vero ad partem alteram commissuram cineream versus ramulum dimittere vidimus. Talium commissurae fibrarum

fines utrosque in cellulas duorum cornuum anteriorum substantiae cinereae transgredi, quamvis nobis non licuerit observare, tamen, quum in piscibus tam perspicua oblata fuerit imago, non videmur nobis nimium sumere, si eandem rationem hic quoque obtinere nobis persuaserimus.

Fibram e cellula nervea oriundam in fibram longitudinalem substantiae albae transeuntem jam Dr. Schilling imagine expressit. Similes imagines microscopicas nos quoque compluries observavimus, quas tamen, ad perspicuitatem quod adtinet, non omnibus votis satisfacere et multo minoris pretii esse, quam in piscibus, ego quoque confiteri debeo. Quas cellulas si qui viri docti magna tum formae tum magnitudinis diversitate excellere testantur, iis, nostris observationibus innisi, nullo modo assentiri possumus, neque cellulas apolares aut in medulla spinali aut in aliis systematis nervosi locis exstare concedendum nobis videtur.

In posterioribus substantiae cinereae cornibus, praesertim ad apices versus, nullas nervorum cellulas deprehendimus. Quo loco etsi fuerunt qui eas sese vidisse affirmarent, nos tamen haec telae cellulosae corpuscula, quae dicuntur, fuisse conjectamus. Praeter nervorum tubulos in hac substantia magna reperitur vasorum sanguiferorum tenuium multitudo, in quandam materiam immersa, qua acido muriatico dilutiore humectata, si microscopio utamur res subjectas sufficienter amplificante, tum telam conjunctivam structura carentem, tum fibrosam atque corpuscula ei peculiaria cognoscere licet. Substantiam Rolandi non esse nisi telam cellulosam, posterioribus nervorum spinalium radicibus penetratam, quum microscopii usus tum medullae spinalis evolutio certissime nos edocet.

# CAPUT V.

## Rationum medullae spinalis physiologicarum contemplatio.

Si ea, quae ultimis his decenniis de doctrinis naturalibus comperta sunt, perlustraverimus, tam ingentem observationum multitudinem, tam eximia inventa cernimus, ut facere non possimus, quin summa cum laetitia horum studiorum fructus consideremus. Quodsi jam maximam habet oblectationem observasse, quo modo perpetuo disciplinarum naturalium progressu arcana, quae brevi abhinc tempore omnino inexplicabilia videbantur, explanata sint, quanto majorem, quaeso, voluptatem doctrina nobis afferat, si de mentis organo, cui omnia haec inventa accepta referimus, certiores nos facere queat? Neque enim ambigitur, quin homo, quamvis saepius ipse inscius, ad illum finem propositum tendens ad innumerabiles adductus sit pervestigationes, quibus longo ex tempore magno animi acumine maximaque opera insumpta tum totius nervorum systematis rationes, tum maxime ejus partes centrales disquirere studuerit. Et ex omnium harum, quae ad hanc diem susceptae sunt, perquisitionum eventu, ut praeclari observatoris Ehrenberg verbis utamur, mirum illud elucet discrimen, quod inter organi hujus functionem tam mirabilem, tam variam excelsamque, et texturae simplicitatem insignem animadvertitur. Quae sententia quam vera sit, ex nostra quoque medullae spinalis investigatione patet.

In perscrutationibus hucusque de externa cerebri stru-

ctura institutis, quum ex forma vel simpliciore vel magis complicata de diversis animi facultatum gradibus conclusionem opinarentur effici posse, summa tenebantur admiratione, quod non exiguas isti sententiae controversias objici animadverterent. Quin etiam majorem movit mirationem, quod talia reperta sunt animalia, in quibus, quamquam nullum inventum esset cerebrum, tamen eaedem deprehenderentur animi facultates, quae in animalibus cerebro instructis. Qua in re afferre liceat, insecta, actionum psychicarum respectu habito, piscibus, quorum cerebrum propius ad humanum accedit, praestare. Equidem infitiari non possum, me nequaquam tantopere, ut permulti contendant, ex diversa cerebri structura de altiore vel inferiore animalium statu concludendum esse arbitrari. Mihi enim cerebrum non videtur esse nisi massa, imprimis ex ingenti cellularum nervearum numero fibrisque ex illis originem ducentibus composita. Itaque in hisce cellulis altiores functiones tum corporis tum animi repositae sunt. Quae cellulae utrum in unam catervam, pluresve easque majores collectae sint, an per totum corpus dispersae reperiantur, tanti non interest, dummodo facultas, qua praeditae sunt, eadem maneat. Qua de causa totius quaestionis cardo in eo vertitur, ut certo eruatur, quaenam harum cellularum inter se ratio sit, quaeque iis cum fibris dimissis relatio intercedat.

Itaque animos ad has cellulas advertamus. Ad nostram usque aetatem ganglia, quae dicuntur, apolaria, unipolaria, bipolaria et multipolaria statuerunt, nulla tamen diversis his formis diversa functione physiologica attributa.

Nos, quantum ex observationibus a nobis institutis apparuit, cellulas gangliosas s. nerveas in hos ordines redigendas esse censemus.

1) Unipolares, quae sunt organicae seu sympathicae,
2) bipolares, quae sunt cellulae gangliosae sensitivae,
3) quadripolares, quae sunt cellulae gangliosae motibus reflexivis inservientes,
4) multipolares, quae sunt cellulae gangliosae, in quibus voluntas est posita.

Cellulae gangliosae, quas in ordine tertio reposuimus, praecipue in animalium vertebratorum medulla spinali inveniuntur; quas quamvis quintum ramulum dimittere posse crediderim, tamen in piscibus eum nunquam certo observare potui.

Cellulae gangliosae in classe quarta relatae, quae actiones psychicas sibi vindicant, in homine et in animalibus vertebratis ordinum superiorum praecipue in cerebro insunt, inter se, uti videtur, connexae.

Quum autem in animalibus invertebratis, quibus actiones psychicae neutiquam sunt denegandae, nervorum cellulae in eorum gangliis contentae easdem partes sustineant necesse sit, quas in animantibus ordinum altiorum cellulae cerebrales agunt; quum inde, id quod cum modo dictis facile congruit, praeclarae scrutationes a Bruch et Leydig[1]) factae in hirudinibus docuerint cellulas gangliosas sympathicis magnitudine praecellere pluribusque instructas esse ramulis, non videatur nimium, sumere, majorem cellularum multipolarium multitudinem, in homine et animalibus vertebratis ordinum superiorum in cerebro confertam, in animantibus minus evolutis, cavo cranii magis magisque derelicto, in medulla spinali exstare, ac denique in infimis animalium classibus per totum corpus passim dispersam reperiri.

1) Zeitschrift f. wiss. Zool.

Cui sententiae addicti adducimur, ut admoneamus, nos quidem doctrinam de animo in medulla spinali sito, cujus nuper defensor exstitit Pflueger [1]), si a conclusionibus praeproperis ab auctore prolatis discesserimus, in universum tamen leniore, quam hodie plerumque solent, judicio contemplari, neque eam omnino refutandam atque rejiciendam esse credere. Ut vero cellulas gangliosas pro nervorum actionis quasi centris habeamus, nunc quidem tanto facilius perpellimur, quod principalem nervorum substantiam, axis cylindrum dico, ex eadem, atque cellulas gangliosas, massa consistere, earumque re vera continuationem esse novimus. Hinc ea quoque res explicari potuerit, quod etiam nervis a centro separatis actio ipsis peculiaris aliquamdiu perdurat.

Ceterum, quum Carolus Bell illius legis inveniendae dederit ansam, qua nervorum spinalium radices virtute sensitiva atque motoria excellere constat, inde, ut mea fert opinio, repetenda est causa, cur, saltem ad nostram aetatem, plerique observatores, qui in medullae spinalis functiones indagandas incubuerunt, eandem rationem sibi ineundam esse censuerint. Cui rationi tamen id vertendum est vitio, quod et rationes anatomicae atque histologicae justo minus respectae sunt, et argumentis, quae a periculis animalibus adhibitis petierunt, nimium attributum est auctoritatis. Visisectiones enim, nisi disquisitionibus anatomicis eas temperes atque moderere, quam multis erroribus causam afferre possint, adeo inter omnes constat, ut plura de iis disserere supervacaneum videatur.

Nihilo secius tamen experimentum physiologicum, si quidem cum cura et circumspectione instituatur, perscru-

---

1) Die sensorischen Functionen des Rückenmarks etc. Berlin 1853.

tationi anatomicae viam, quae sequenda sit, indicare posse, non est, quod negemus. Nos igitur complura, quae experimentis de medullae spinalis officio ad liquidum perducta sunt, explorationibus anatomicis supra propositis confirmata atque fulta esse judicamus, ex quibus ut amplius conclusiones deducat lectori benevolo relinquendum ratus, nonnisi nonnullarum rerum mentionem inferendam existimo.

Ad albam medullae spinalis substantiam quod adtinet, eam pro commissura inter cerebrum medullaeque spinalis ganglia motibus reflexivis inservientia haberi posse asserimus, quo fit, ut infra incisionem per substantiam albam, quamvis a cerebro nullus amplius exhibeatur effectus, tamen motus reflexivi et exsistant et perdurent.

Dum in unamquamque cellulam gangliosam motibus reflexoriis destinatam una fibra anterior, altera posterior, tertia fibra commissurae intrant, plerisque in piscibus quartum conspicitur filum, sursum ad cerebrum porrectum. Cujus fibrae effectum sumere debemus hunc, ut centrum cerebrale et petere et fugere valeat, quae conclusio, dubium non est, quin summi habenda sit momenti. Omnium primus Du Bois-Reymond nervorum fibrae statum, quem dicit, electrotonicum perscrutatus ad quaestionem jam pridem agitatam, qua disquirebatur, utrum nervi simul centrum petere atque fugere possent, an alterutram modo vim haberent, ita respondit, ut priorem sententiam affirmaret, qua in re tamen ipse concessit, dum vita normam sequeretur, duplicem illam nervorum vim in usum non converti. Nos hoc viri docti placitum etiam argumento anatomico fulsimus, eo tamen intercedente discrimine, ut fibras albae medullae spinalis substantiae proprias non solum duplici illa vi instructas esse, verum etiam in quavis motione a voluntate pendente vel

quovis sensu agentibus rebus externis excitato re vera uti contendamus.

Hoc loco impellit me animus, ut hanc duplicem nervorum actionem in nonnullis elementis medullae spinalis ad phaenomena quaedam pathologica explicanda nonnihil conferre admoneam.

Jam mature naturalis quidam instinctus hominem, si qua corporis pars, uti surarum musculi, spasmis corriperetur, eo adduxit, ut ejus partis cutem fricaret, spasmos leniturus. Altera ex parte dolores musculorum contentionibus voluntariis, saltem dum hae durant, si non omnino tolli, at diminui certe cognitum habemus. Quae antagonismi phaenomena in nervorum sphaera obvia, quum ad hunc diem omnino viderentur inexplicabilia, observatione supra proposita intelligi atque perspici queunt. Quamvis enim fibrae medullae spinalis vis cellerrime sine dubio ex una directione in alteram mutetur, tamen, ut uno eodemque temporis momento simul centrum petat indeque fugiat, nullo modo fieri potest. E contrario, quidquid nervi actionem ad alteram directionem vertit vel auget, ejus ad regionem contrariam vim vel diminuit vel prorsus tollit. Quodsi, surarum musculis spasmo correptis, cute perfricanda nervos sensitivos excitaverimus, eorumque vim per albam medullae spinalis substantiam ad centrum converterimus, vis altera, quae ad spasmos provocandos valuit, remittat ipsique spasmi finem capiant necesse est. Eadem ratione, quod experientia docuit, explanare potuerimus, musculis voluntate commotis dolores in nervis sensitivis perceptos decrescere.

Inde, secundum quas texturae rationes nervorum effectus medulla spinali a parte postica ad anteriorem, nec non

ope commissurae ex altero latere ad alterum propagetur, observationibus supra prolatis satis est demonstratum.

---

Denique, si paucis ac breviter, quae ex investigationibus nostris repeti possint conclusiones, exponere conemur, ad medullae spinalis piscium structuram quod adtinet, haec fere statuere liceat:

1) Omnes nervorum spinalium fibras, quae in medullam spinalem intrent, cum cellulis gangliosis esse conjunctas.

2) Ad quamque cellulam gangliosam unum filum ex radice spinali anteriore, alterum ex posteriore, tertium commissurae ab altera medullae spinalis parte extendi.

3) Ab unaquaque medullae spinalis cellula filum ad cerebrum tendere, substantiam albam formans.

4) Fundamentalem medullae spinalis massam fibras cellulasque continentem telam conjunctivam esse, quae, maxima copia circa canaliculum centralem posita multisque vasis referta, cinereum substantiae colorem efficiat.

5) Substantiam gelatinosam s. Rolandi telam conjunctivam esse.

6) Cellulas tum in cornibus posticis tum in substantia Rolandi circumjecta inventas telae conjunctivae corpuscula, quae vocantur, esse.

7) Axes cylindratos forma esse rotundos, eàdemque, qua cellulas nerveas, substantia constare.

8) Axes cylindratos in substantia cinerea peculiari ipsis membrana instructos esse, quae, etiam cellulas nerveas cingens, a massa fundamentali e tela conjunctiva composita sit separata.

9) In petromyzontos et ammocoetae medulla spinali non esse axes cylindratos nisi nudos, tela cellulosa, in qua positi sunt, nullum proprium involucrum efformante.

10) In piscibus hisce proxime fibris latissimis cellulas gangliosas rotundas reperiri, ramos multifariam divisos dimittentes.

11) Etiam in utroque hoc piscium genere nervorum spinalium radices quum anteriores tum posticas inveniri.

# Explicatio iconum.

Imagines res ferme centies amplificatas exhibent.

## Tab. I.

Fig. I. Segmentum transversum, e media gadi lotae medulla spinali petitum.

*A.* Fissura anterior. Inest tela cellulosa, piam matrem continuans.

*B.* Tela cellulosa, circa canaliculum centralem posita, cum piae matris processibus et ad fissuram anteriorem et ad posticam porrectis connexa, nec non ipsa multos parietes intergerinos usque ad circumferentiam formans.

*C.* Canaliculus centralis cellulis epithelialibus circumdatus.

*D.* Fissura posterior, tela cellulosa impleta, quae tamen ad peripheriam versus in plurimos fasciculos adspectu pulcherrimos dividitur.

*E.* Radices nervorum spinalium anteriores.

*F.* Cellulae nerveae, quae, quum ad tres regiones ramulos dimittant, in segmentis transversis plerumque forma sunt triangulari. Constant e massa subtilissime granulata, nucleoque cum nucleolo instructae sunt.

*G.* Commissura cinerea, fibris nerveis, quae utrumque medullae spinalis dimidium conjungunt, formata. Quae fibrae solae merito fibrarum medullae spinali immanentium nomine appellantur.

*H.* Ramuli e cellulis partem posticam versus ad nervos spinales posteriores dimissi.

*I.* Vasa sanguifera tela cellulosa circumdata corpusculisque repleta.

*K.* Tela cellulosa accumulata, speciem substantiae Rolandi praebens, in qua tela, microscopio res admodum amplificante usi, vasa sanguifera et corpuscula telae cellulosae propria conspicimus.

*L.* Substantia quae dicitur, alba e fibris longitudinalibus transversim persectis constans.

Fig. II. Segmentum longitudinale, e salmonis salaris medulla spinali, idque non procul a medulla oblongata petitum, sectione a parte anteriore sinistraque ad posticam dextramque per medullam spinalem eadem directione, qua fibrae radicum anteriorum decurrunt, facta.

*A.* Vasa sanguifera corpusculis repleta. Etiam superne in tela cellulosa ramuli vasorum sanguiferorum inveniuntur.

*B.* Tela cellulosa canalisque centralis.

*C.* Canaliculus centralis utrimque strato epithelii cylindracei obductus.

*D.* Cellulae gangliosae.

*E.* Fibrae substantiae albae longitudinales, a cellulis originem trahentes atque ad cerebrum adscendentes.

*F.* Fibrae radicum medullae spinalis anteriorum, quae fibrae, substantiam albam penetrantes, in cellulas gangliosas transeunt.

*G.* Pia mater.

## Tab. II.

Fig. III. Segmentum e centro medullae spinalis petromyzontos fluviatilis per longitudinem factum. Unum dimidium est, idque dextrum.

*A.* Tela cellulosa inter latas medullae spinalis fibras interposita, quae in eo est, ut diversos evolutionis gradus percurrat.

*B.* Tela cellulosa, inter cellulas interjecta, in qua multa invenimus corpuscula ipsi propria.

*C.* Fibrae latissimae.

*D.* Cellulae gangliosae, quae bipolares videntur, proxime fibras latissimas sitae, quarum ramus uterque in innumeram ramulorum tenuissimorum multitudinem dividitur. E cellula suprema ramulum, cum cellula gangliosa fusiformi communicantem, exire vides.

*E.* Fibrae latitudinis mediae.

*F.* Cellula gangliosa fusiformis, in qua media nucleus est cum nucleolo.

*a*) Fibra, quae, posticam medullae spinalis radicem formans, e cellula proficiscitur.

*b*) Ramulus, qui, antequam in anteriores radices spinales intret, proxime ipsam cellulam praecisus est.

*c*) Fibra commissurae.

*d*) Ramulus ad persequendum difficillimus, quem semel cum ramulo cellulae gangliosae rotundae, in media medullae spinalis parte positae, communicare vidi.

*e*) Fibra e cellula orta ac continuo sursum adscendens.

*G*. Fibrae, sursum adscendentes, substantiae albae in aliis piscibus obviae respondentes.

Fig. IV. Segmentum transversum, per salmonis salaris medullam spinalem, fere 2 poll. a cerebro, factum.

*A*. Fissura anterior.

*B*. Fissura posterior.

*C*. Canaliculus centralis, epithelio cylindraceo cinctus.

*D*. Tela cellulosa canaliculum centralem circumiens, in anteriorem posticamque medullae spinalis fissuram processus dimittens.

*E*. Radix anterior.

*F*. Fila commissurae.

*G*. Ramuli ad partem posticam exeuntes, qui posticas radices spinales formant.

*H*. Tela cellulosa.

*I*. Fibrae substantiae albae sursum adscendentes, transverse persectae.

*K*. Vasis sanguiferi per transversum dissecti lumen.

*L*. Cellulae gangliosae.

## Tab. III.

Fig. V. Segmentum transversum ex medulla spinali accipenseris sturionis, pondere 240 libras superantis, atque orgyiam (Faden) amplius longi, petitum, cujus crassitudo tamen crassitiei esocis lucii mediae magnitudinis non praestabat. Sectio fere 3 pollicibus infra eum locum, quo cerebri nervi initium capiunt, facta est.

*A*. Fissura anterior.

*B*. Fissura posterior.

*C*. Canaliculus centralis, cellulis epithelialibus cylindraceis circumdatus.

*D.* Tela cellulosa canaliculum centralem cingens.

*E.* Tela cellulosa ope processus tenuis cum tela cellulosa canaliculum centralem cingente cohaerens, cornu anteriori in animalibus superiorum ordinum obvio analoga.

*F.* Cellulae gangliosae, in illa tela cellulosa sitae.

*a*) Ramulus ad partem anteriorem tendens.

*b*) Ramulus ad partem posteriorem pertinens.

*c*) Fibra commissuram anteriorem formans.

*G.* Pia mater.

*H.* Fibrarum ad cerebrum adscendentium segmenta transversa.

Fig. VI. Segmentum transversum ex parte media medullae oblongatae petromyzontos fluviatilis petitum.

*A.* Fissura anterior, solo microscopio conspicua, ac telae cellulosae plena.

*B.* Fissura posterior.

*C.* Canaliculus centralis.

*D.* Tela cellulosa, in qua nervi ac nervorum cellulae insunt.

*F.* Fibrarum longitudinalium latarum segmenta transversa, quae non sunt nisi axes cylindrati nudi.

*G.* Involucra, axes cylindratos cingentia, sed cum tota medullae spinalis massa fundamentali cohaerentia.

*H.* Cellulae gangliosae cum nucleis.

*a*) Ramulus in radicem spinalem anteriorem transiens.

*b*) Ramulus in radicem spinalem posticam transgrediens.

*c*) Filum commissurae.

*I.* Segmenta transversa fibrarum longitudinalium, plerumque admodum tenuium, interdum majorum.

Fig. VII. Segmentum transversum per alterum dimidium ventriculi quarti, superne non occlusi, petromyzontos fluviatilis factum.

*A.* Fissura anterior.

*B.* Pia mater.

*C.* Epithelium cylindraceum, internam ventriculi quarti faciem obducens.

*D.* Fibrae longitudinales transversim persectae.

*E.* Tela cellulosa, qua efficitur, ut haec medullae oblongatae portio, cellulas gangliosas continens, colore lucidiore tincta

appareat. Hic, microscopio res admodum amplificante, corpuscula telae cellulosae peculiaria inveniuntur.

*F.* Cellulae gangliosae.

*a)* Ramulus radicibus spinalibus anticis conferendus.

*b)* Ramulus sub epithelio ad partem externam pertinens, ad *G* in conspectum veniens atque nervorum spinalium radicibus posticis analogus habendus.

*c)* Ramulus commissurae formandae destinatus.

*G.* Nervorum fasciculus, posticis nervorum spinalium radicibus analogus.

Fig. I




Fig. II

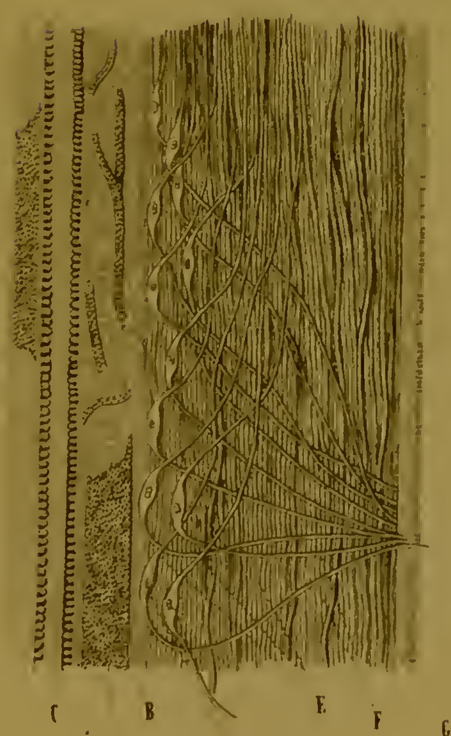


Fig. III.

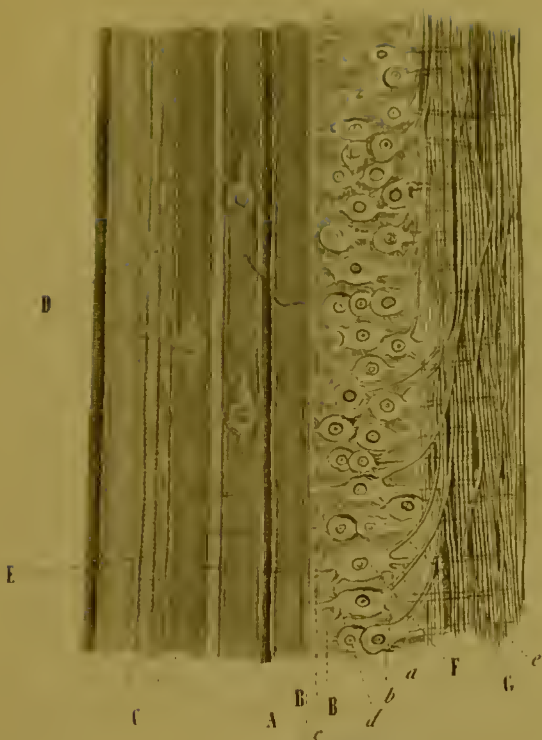



Fig. IV.

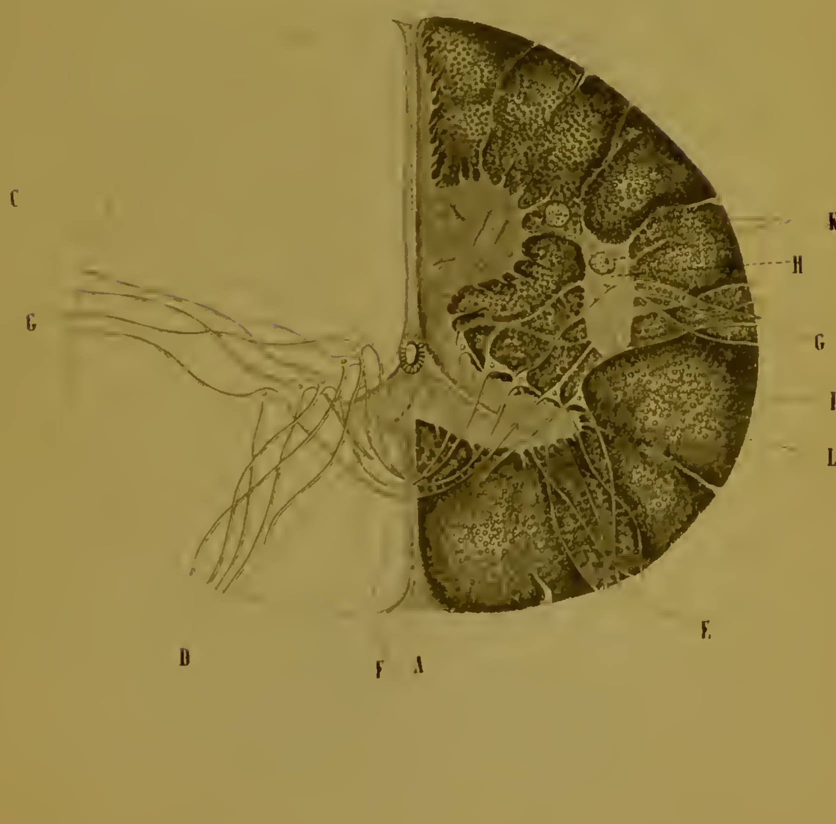
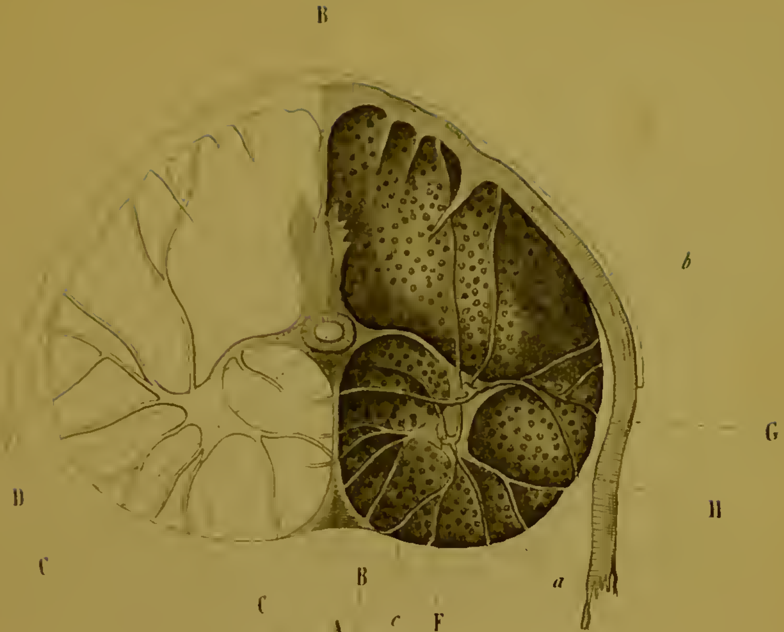
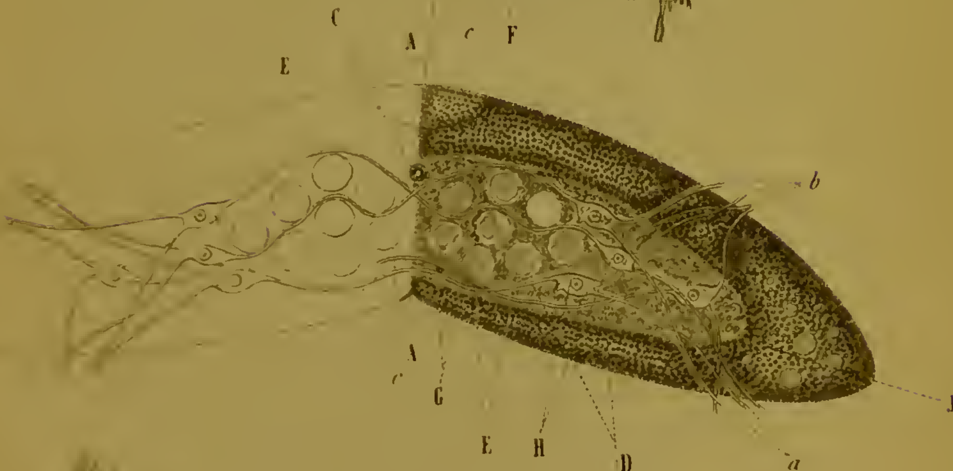


*Fig V*




I.




II



## *Sententiae controversae.*

1. Faciei forma, secundum quam populi in diversa genera distingui solent, a terra patria, in qua populus quisque primum habitaverit, est repetenda.

2. Optima ratio, qua scarlatinae malignitas praecaveatur, ejus inoculatio est.

3. Doctrina de syphilide, qualis nunc est, quum omni careat fundamento ex arte petito, tota est retractanda.

4. Omnium medicaminum ad syphilidem impugnandam usitatorum optimum est hydrargyrum solubile Hahnemanni.

5. Nulla ars generi humano et certiorem utilitatem et majorem felicitatem potest adferre, quam ars medica.

6. Somnia non semper vana sunt.

7. Diversas piscium species ex nulla corporis parte per se tam certo definire licet, quam ex medullae spinalis segmento transverso via microscopica investigato.

8. Ischiadis symptomatologia, quae a Canstatt multisque aliis auctoribus profertur, falsa est.

9. E numero remediorum ad curandam syphilidem adhibitorum kali jodatum primo quoque tempore est eximendum.